

契約期間 平成18年6月6日～平成20年3月31日

分野 製造技術

No.18S3051

● 研究の背景及び経緯

ものづくりの分野においても地球環境負荷低減がキーワードとなっている。プレス加工では、加工に際して使用される潤滑油、およびその後の洗浄剤等が問題視され、潤滑油を使用しないプレス加工、すなわちドライ加工の実用化への期待は大きい。

ダイヤモンドライクカーボン(DLC)、およびセラミックスはトライボ特性が優れており、金型に適用することによってある程度のドライプレス加工ができることはすでに確認されている。しかし、未だ実験室レベルの成果であり、実用化するためには実生産に則した実機試験による確認が必要である。

● 研究開発の概要と成果

本研究の概要を図1に示す。まず、金型製作に最適な機能をもつDLCコーティング装置の開発、金型製作の簡易化を目的とした易放電加工セラミックス金型製作法の開発を進める。次に、DLCコーティング条件、およびセラミックス条件とドライプレス成形性との関係データを収集、蓄積するための実機試験を実施する。具体的には、DLC工具とセラミックス工具を用いて1条件10万回のドライせん断加工、ドライ絞り加工、ドライしごき加工の実機試験を行う。被加工材は、一般的なプレス加工に用いられるアルミニウム板、冷間圧延鋼板、ステンレス鋼板を用いた。

DLC工具の場合、直径約40mmの大径せん断加工においては、すべての材料において10万回のドライ加工を達成した。DLCコーティングが難しくなる直径15mm以下の小径になるにしたがって加工達成数は少なくなる。絞り加工においては、アルミニウム板と冷間圧延鋼板において10万回のドライ加工を達成したが、ステンレス鋼板においては数千回で剥離を発生した。しごき加工においては冷間圧延鋼板で10万回を達成した。

一方、セラミックス工具においては、直径15mmのせん断加工において、アルミニウム板と冷間圧延鋼板で10万回のドライ加工を達成したが、ステンレス鋼板では数千回で破壊した。絞り加工、しごき加工では冷間圧延鋼板で10万回のドライ加工を達成したが、ステンレス鋼板の絞り加工の場合、完全ドライの条件では頻りに凝着が発生した。しかし、水を併用することによって、10万回まで絞ることができた。

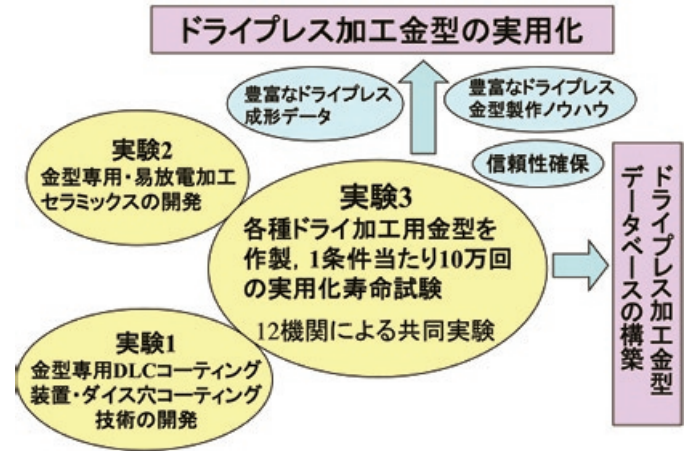


図1. 研究概要

● 開発された製品・技術のスペック

本実験で確認されたドライ加工可能領域を表1に示す。DLCコーテッド工具、セラミックス工具を用いることにより、かなりのドライプレス加工可能領域が存在することが確認できる。DLC膜の改善、あるいはセラミックス工具の適切な設計によって、さらにドライ加工可能領域を広げることも可能であり、今後の課題としたい。

表1. DLC、セラミックスにおけるドライ加工可能領域

| 工具 | 被加工材 | せん断加工 | | | 絞り加工 | | しごき加工 |
|--------|--------|-------|----|----|------|-----|-------|
| | | 大径 | 中径 | 小径 | 浅絞り | 深絞り | |
| DLC | A1050P | ○ | ○ | △ | ○ | | △ |
| | SPCC | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × |
| | SUS304 | ○ | △ | | × | | |
| セラミックス | A1050P | ○ | ○ | | | | |
| | SPCC | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ |
| | SUS304 | | × | | ○ | | |

○: 10万回のドライプレス加工を達成

△: 数万回で一部DLC膜の剥離

×: 数千回で不可 空欄: 実験せず

この研究へのお問い合わせ

地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター ◎担当者：玉置 賢次

◎所在地：〒115-8586 東京都北区西が丘3-13-10

◎TEL：03-3909-2151 ◎FAX：03-3909-2590 ◎E-mail：tamaoki.kenji@iri-tokyo.jp ◎http://www.iri-tokyo.jp/

◎管理法人名：地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター ◎担当者：小金井 雅彦 ◎TEL：03-3909-2151

◎プロジェクト参画メンバー：山陽プレス工業株式会社、日本工業大学、独立行政法人産業技術総合研究所、セントラル技研工業株式会社、株式会社タカハシテクノ、有限会社豊岡製作所、株式会社製作所穂積、株式会社カサマテック、丸山金属工業株式会社、株式会社キョウワハーツ、株式会社フジキン、日本タングステン株式会社